

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07020711 A**

(43) Date of publication of application: **24.01.95**

(51) Int. Cl.

G03G 15/08

G03G 15/08

G03G 15/00

(21) Application number: **05166987**

(71) Applicant: **RICOH CO LTD**

(22) Date of filing: **06.07.93**

(72) Inventor: **ASAMI AKIRA**

(54) **IMAGE FORMING DEVICE**

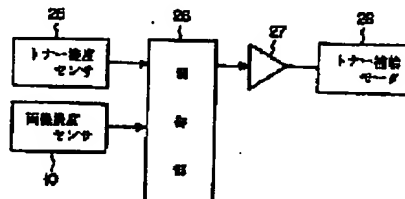
toner replenishment rate based on the difference.

(57) Abstract

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

PURPOSE: To perform steady toner replenishment irrespective of the position where a toner concentration sensor is attached and, also, even when toner concentration changes.

CONSTITUTION: The image forming device is provided with a toner concentration control part 26 which determines the target value V_{ref} of toner concentration based on the output value of an image density sensor 10, further determines a toner replenishment rate based on a difference ($V_T - V_{ref}$) between the target value V_{ref} and the output value V_T of the toner concentration sensor 10, and makes a toner replenishment device carry out toner replenishment at the toner replenishment rate, and, an altering means 28 which detects a difference between the output values of the image density sensor 10 before and after the toner replenishment, and alters a relation between the ($V_T - V_{ref}$) and the



JP1995020711A

1995-1-24

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁 (JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報 (A)

(11)【公開番号】

特開平 7-20711

(43)【公開日】

平成 7 年 (1995) 1 月 24 日

Public Availability

(43)【公開日】

平成 7 年 (1995) 1 月 24 日

Technical

(54)【発明の名称】

画像形成装置

(51)【国際特許分類第 6 版】

G03G 15/08 115 8530-2H

112 8530-2H

15/00 303

【請求項の数】

2

【出願形態】

OL

【全頁数】

7

Filing

【審査請求】

未請求

(21)【出願番号】

特願平 5-166987

(22)【出願日】

平成 5 年 (1993) 7 月 6 日

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication Hei 7- 20711

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1995 (1995) January 24*

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1995 (1995) January 24*

(54) [Title of Invention]

IMAGE FORMATION DEVICE

(51) [International Patent Classification, 6th Edition]

G03G 15/08 115 8530-2H

112 8530-2H

15/00 303

[Number of Claims]

2

[Form of Application]

OL

[Number of Pages in Document]

7

[Request for Examination]

Unrequested

(21) [Application Number]

Japan Patent Application Hei 5- 166987

(22) [Application Date]

1993 (1993) July 6*

Parties

Applicants

(71)【出願人】
 【識別番号】
 000006747
 【氏名又は名称】
 株式会社リコー
 【住所又は居所】
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(71) [Applicant]
 [Identification Number]
 000006747
 [Name]
 RICOH CO. LTD. (DB 69-054-9118)
 [Address]
 Tokyo Ota-ku Nakamagome 1-3-6

Inventors

(72)【発明者】
 【氏名】
 浅見 彰
 【住所又は居所】
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社
 リコー内

(72) [Inventor]
 [Name]
 Asami *
 [Address]
 Tokyo Ota-ku Nakamagome 1-3-6 *Ricoh Co. Ltd. (DB
 69-054-9118) *

Agents

(74)【代理人】
 【弁理士】
 【氏名又は名称】
 榊山 亨 (外1名)

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]
 [Patent Attorney]
 [Name]
 Kabayama Toru (1 other)

Abstract

(57)【要約】

【目的】

この発明は、トナー濃度センサの取り付け位置にかかわらず安定なトナー補給を行うことができるとともに、トナー濃度が変わっても安定なトナー補給を行うことができるようにすることを目的とする。

【構成】

この発明は、画像濃度センサ 10 の出力値に基づいてトナー濃度の目標値 V_{ref} を決め、この目標値 V_{ref} とトナー濃度センサ 10 の出力値 V_T との差 ($V_T - V_{ref}$) に基づいてトナー補給率を決めてこのトナー補給率でトナー補給をトナー補給装置に行わせるトナー濃度制御部 26 とを有し、トナー補給の前後における画像濃度センサ 10 の出力値の差を検知してこの差により ($V_T - V_{ref}$) とトナー補給率との関係を変更する変更手段 26 を備えたものである。

(57) [Abstract]

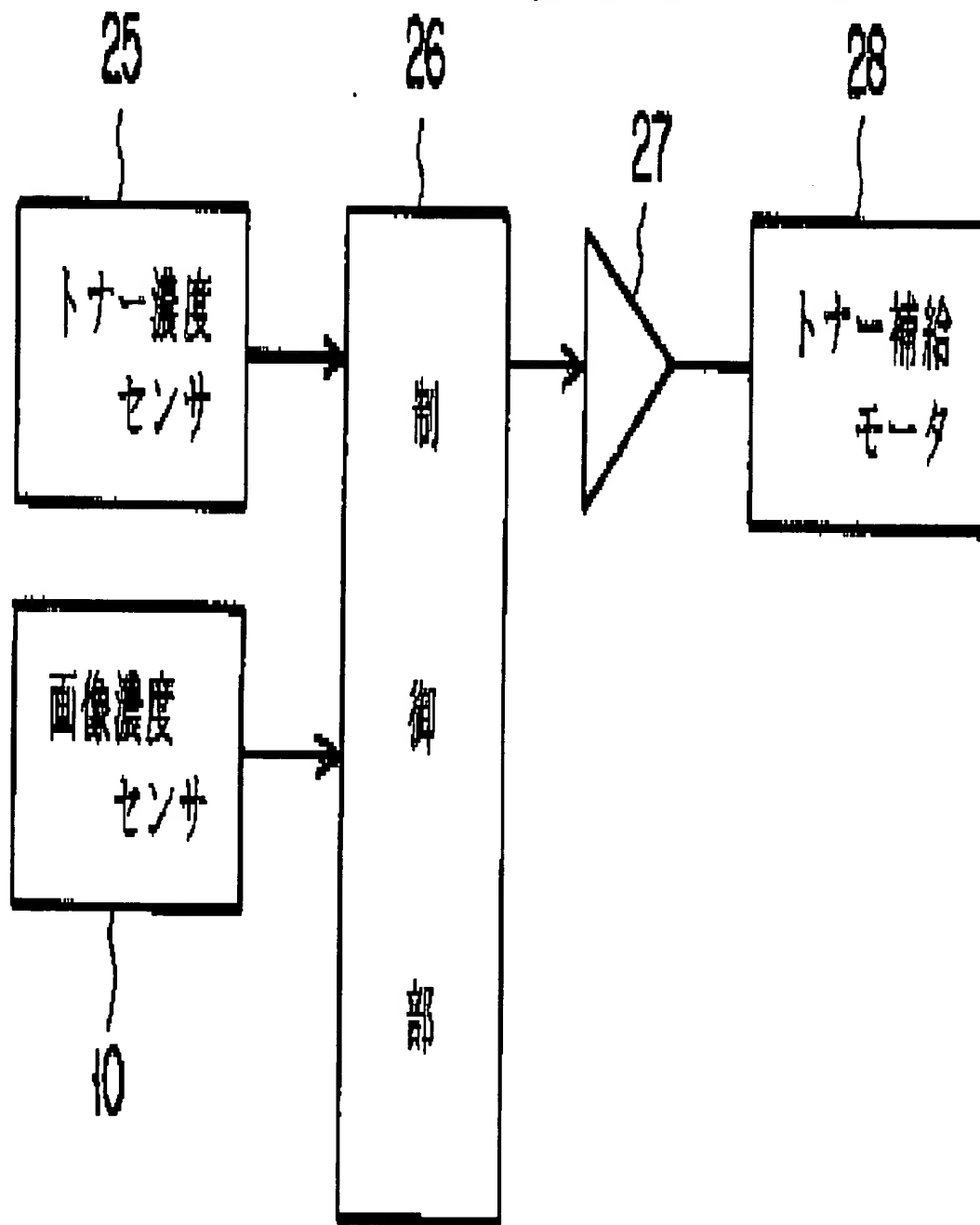
【Objective]

As for this invention, as it is possible, to do stable toner replenishment , regardless of mounting position of toner density sensor toner density changing, it designates that it tries to be able do stable toner replenishment as objective .

【Constitution]

toner density control section 26 where this invention decides goal value V_{ref} of the toner density on basis of output value of image density sensor 10, deciding toner replenishment ratio on basis of difference ($V_{T} - V_{ref}$) of this goal value V_{ref} and output value V_{T} , of the toner density sensor 10 at this toner replenishment ratio does toner replenishment in toner replenishment device possessing, Detecting difference of output value of image density sensor 10 in front and back of toner replenishment , ($V_{T} - V_{ref}$) with it is something which has changing means 26 which modifies relationship with toner

changing means 26 which modifies relationship with toner replenishment ratio with this difference.



Claims

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置により現像剤で現像してトナー像とし、このトナー像を転写材に転写する画像形成装置であって、前記現像装置内の現像剤にトナーを補給するトナー補給装置と、前記現像装置内の現像剤のトナー濃度を検知するトナー濃度センサと、前記像担持体上に形成された基準濃度パターン像の濃度を検知する画像濃度センサと、この画像濃度センサの出力値に基づいてトナー濃度の目標値 V_{ref} を決め、この目標値 V_{ref} と前記トナー濃度センサの出力値 V_T との差 $(V_T - V_{ref})$ に基づいてトナー補給率を決めてこのトナー補給率でトナー補給を前記トナー補給装置に行わせるトナー濃度制御部とを有するものにおいて、前記トナー補給装置によるトナー補給の前後における前記画像濃度センサの出力値の差を検知してこの差により前記 $(V_T - V_{ref})$ とトナー補給率との関係を変更する変更手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像形成装置において、前記変更手段が前記トナー濃度センサの出力値 V_T の絶対値に応じて前記 $(V_T - V_{ref})$ とトナー補給率との関係を変更することを特徴とする画像形成装置。

Specification

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は二成分現像剤を用いる現像装置を有する複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

複写機等の画像形成装置は像担持体上に静電

[Claim (s)]

[Claim 1]

With image formation device where it forms latent electrostatic image on image bearing member, it develops the this latent electrostatic image with developer with developing device and makes toner image, this toner image the transfer it makes transfer material, toner density sensor which detects toner density of the developer inside toner replenishment device and aforementioned developing device which replenish toner in developer inside aforementioned developing device and, In those which possess toner density control section which decides goal value V_{ref} of toner density on basis of output value of image density sensor and this image density sensor which detect density of reference density pattern image which was formed on aforementioned image bearing member deciding toner replenishment ratio on basis of difference $(V_{sub>T</sub> - V_{ref})$ of the this goal value V_{ref} and output value $V_{sub>T</sub>}$, of aforementioned toner density sensor at this toner replenishment ratio does toner replenishment in aforementioned toner replenishment device, Detecting difference of output value of aforementioned image density sensor in front and back of toner replenishment with aforementioned toner replenishment device, with this difference description above $(V_{sub>T</sub> - V_{ref})$ with image formation device, which designates that it has changing means which modifies relationship with toner replenishment ratios feature

[Claim 2]

In image formation device which is stated in Claim 1, aforementioned changing means according to absolute value of output value $V_{sub>T</sub>}$ of aforementioned toner density sensor description above $(V_{sub>T</sub> - V_{ref})$ with image formation device, which designates that relationship with toner replenishment ratio is modified as feature

[Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application]

this invention regards copier, facsimile, printer or other image formation device which possesses developing device which uses the two components developer.

[0002]

[Prior Art]

After copier or other image formation device forming latent

潜像を形成してこの静電潜像を現像装置により二成分現像剤で現像してから転写剤に転写して定着させるものがある。

このような画像形成装置においては、画質を安定させるために種々の画像形成濃度制御を行うようにしたものがある。

例えば、像担持体上に基準濃度パターン像を形成してその濃度を反射型のフォトセンサにより検知し、この検知値と基準値とを比較してその結果によりトナー補給装置から現像装置内の現像剤へのトナー補給を制御するものや、トナー濃度センサにより現像装置内の現像剤のトナー及びキャリアの混合比をインダクタンス変化として検知してトナー補給装置にフィードバックするもの、現像剤に流れる電流を検知してトナー補給装置にフィードバックするものなど種々のタイプがあり、これらは各々長所及び短所があるために多くの制御方法が採用されている。

[0003]

特開昭 53-119051 号公報には、少なくともキャリアとトナーとからなる現像剤を使用する電子写真装置において、前記現像剤中のトナー濃度を測定し、その測定値が予め定められたトナー濃度範囲の下限値以下になったときトナー補給信号を発生させ、この信号が発生した場合、前記トナー濃度範囲の上限値に達するに必要な一定量のトナーを前記現像剤中に補給するとともに、少なくとも前記信号の発生直後からトナー補給完了までの間、トナー補給信号の作動を停止させることを特徴とするトナー濃度制御方法 1 が記載されている。

[0004]

また、画像形成装置において、トナー濃度センサと画像濃度センサとの組み合わせで画像濃度制御を行うようにしたもの 2 が提案されている。

この画像形成装置 2 では、100 枚の画像形成に付き 1 回の割合で像担持体上に基準濃度パターン像を形成し、像担持体のみに対する画像濃度センサの出力値 V_{SG} と像担持体上の基準濃度パターン像に対する画像濃度センサの出力値 V_{SP} との比で基準電圧 V_C をシフトし、トナー濃度センサの出力値 V_0 と V_C との差 $(V_0 - V_C)$ でトナー補給装置によるトナー補給をオン/オフさせる。

electrostatic image on image bearing member, developing this latent electrostatic image with two components developer with developing device, transfer making transfer agent, there are some which become fixed.

There are some which it tries to do various image formation density control because image quality is stabilized regarding image formation device in this way.

Forming reference density pattern image on for example image bearing member, those where it detects density with photo-sensor of reflective type, compare this detection value and reference value and control toner replenishment to developer inside developing device from toner replenishment device with as a result. With toner density sensor detecting toner of developer inside developing device, and mixing ratio of carrier as inductance change those which feedback it makes the toner replenishment device. Detecting current which flows to developer, there is a various type such as those which feedback it makes toner replenishment device, as for these many control methods are adopted each strength and because there is a shortcoming.

[0003]

When becoming lower limit or less of toner concentration range which Japan Unexamined Patent Publication Showa 53 [], measures the toner density in aforementioned developer in 119051 disclosure in electrophotography equipment which uses developer which at least consists of carrier and toner, candecide measured value beforehand generating toner replenishment signal, when this signal occurs, As reaches to upper limit of aforementioned toner concentration range toner of the constant amount which is necessary is replenished in aforementioned developer, at least during to toner replenishment completion, toner density control method 1 which designates that operation of toner replenishment signal is stopped as feature is stated from immediately after occurring of aforementioned signal.

[0004]

In addition, those 2 which it tries to control image density with combination with toner density sensor and image density sensor in image formation device, are proposed.

With this image formation device 2, it is attached to 100 image formation and at ratio of one time forms reference density pattern image on image bearing member, shift it does reference voltage V_C at ratio with output value V_{SG} of image density sensor, for only image bearing member and output value V_{SP} of the image density sensor for reference density pattern image on image bearing member with difference $(V_0 - V_C)$ of output value V_0 and V_C of toner density sensor.

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

トナー濃度制御方法 1 では、トナー補給信号の発生直後からトナー補給完了までの間はトナー補給信号の作動を停止させるので、高速の画像形成装置ではトナー補給が現像によるトナー消費に伴うトナー濃度の変化に追従しないなどの不具合が生ずる。

上記画像形成装置 2 では、(V_0 - V_C)とトナー補給との関係が固定しているので、例えばトナー補給によってトナー濃度センサの出力値 V_0 にリップルが生ずる場合にはトナー補給を安定して行うことができない。

【0006】

また、上記画像形成装置では、トナー濃度センサが現像装置のトナー補給位置近くの現像剤量が少ない位置に設置されている場合は、トナー補給装置により補給されたトナーに対するトナー濃度センサの反応が大きく、トナー濃度センサの出力値 V_T 及びトナー補給は図 10 に示すようになり、トナー濃度センサの出力値 V_T が非常に大きく変動する。

現像装置内の現像剤の量(嵩)が充分にある場合にはトナー濃度センサの出力値 V_T 及びトナー補給は図 11 に示すようになり、トナー補給に対するトナー濃度センサの出力値 V_T の変動は小さい。

【0007】

トナー濃度センサの出力値 V_T に基づいてトナー補給装置により現像装置内の現像剤へトナー補給を行う場合、図 10 に示すようにトナー濃度センサの出力値 V_T が大きく変動すると、トナー補給制御のバラツキが大きくなり、適正なトナー補給を行うことができなくなる。

したがって、トナー濃度センサを現像装置に取り付ける場合は、現像剤の嵩が充分に大きい位置にトナー濃度センサを取り付けなければならないが、レイアウト等の制約からやむを得ずに

$V_{0₀}$ and V_{C_C} of toner density sensor on-off does toner replenishment with toner replenishment device .

【0005】

【Problems to be Solved by the Invention】

Because with toner density control method 1, during to toner replenishment completion operation of the toner replenishment signal is stopped from immediately after occurring of toner replenishment signal, with image formation device of high speed toner replenishment being development, or other disadvantage which does not follow to change of toner density which accompanies toner consumption occurs.

Because with above-mentioned image formation device 2, ($V_{0₀}$ - V_{C_C}) with relationship with the toner replenishment is fixed, when with for example toner replenishment [ripuru] occurs in output value $V_{0₀}$ of the toner density sensor, stabilizing toner replenishment, it is not possible to do.

【0006】

In addition, with above-mentioned image formation device, when toner density sensor it is installed in position where toner replenishment position nearby developer amount of developing device is little, reaction of toner density sensor for toner which was replenished by toner replenishment device is large, output value V_{T_T} and toner replenishment of toner density sensor reaches the point where it shows in Figure 10, output value V_{T_T} of toner density sensor does to be large to unusual variation.

When quantitative (bulk) of developer inside developing device is a satisfactory, the output value V_{T_T} and toner replenishment of toner density sensor reach point where it shows in the Figure 11, variation of output value V_{T_T} of toner density sensor for toner replenishment is small.

【0007】

On basis of output value V_{T_T} of toner density sensor when toner replenishment is done to the developer inside developing apparatus with toner replenishment device, as shown in Figure 10, when the output value V_{T_T} of toner density sensor does to be large variation, variation of toner replenishment control becomes large, it becomes impossible to do proper toner replenishment.

Therefore, when toner density sensor is installed in developing device, toner density sensor must be installed in position where bulk of developer is large to the satisfactory. toner density sensor must be installed in position where bulk

現像剤の嵩が小さい位置にトナー濃度センサを取り付けなければならなくて適正なトナー補給を行えない場合もある。

[0008]

また、現像剤の嵩が十分に大きくなくてトナー補給位置に近い場所では、現像剤の嵩がトナー濃度によって変化しやすいので、トナー濃度センサの出力値 V_T とトナー補給量との関係を一義的に決めてしまうと、トナー濃度が低い側で図 10 に示すようにトナー濃度センサの出力値 V_T が大きく変動して適正なトナー補給を行うことができなくなる。

[0009]

本発明は、上記欠点を改善し、トナー濃度センサの取り付け位置にかかわらず安定なトナー補給を行うことができるとともに、トナー濃度が変わっても安定なトナー補給を行うことができる画像形成装置を提供することを目的とする。

[0010]

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、像担持体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置により現像剤で現像してトナー像とし、このトナー像を転写材に転写する画像形成装置であって、前記現像装置内の現像剤にトナーを補給するトナー補給装置と、前記現像装置内の現像剤のトナー濃度を検知するトナー濃度センサと、前記像担持体上に形成された基準濃度パターン像の濃度を検知する画像濃度センサと、この画像濃度センサの出力値に基づいてトナー濃度の目標値 V_{ref} を決め、この目標値 V_{ref} と前記トナー濃度センサの出力値 V_T との差 ($V_T - V_{ref}$) に基づいてトナー補給率を決めてこのトナー補給率でトナー補給を前記トナー補給装置に行わせるトナー濃度制御部とを有するものにおいて、前記トナー補給装置によるトナー補給の前後における前記画像濃度センサの出力値の差を検知してこの差により前記 ($V_T - V_{ref}$) とトナー補給率との関係を変更する変更手段を備えたものである。

of developer is small inevitably from layout or other constraint, when proper toner replenishment cannot be done, it is.

[0008]

In addition, because bulk of developer is easy to change largely with site which is close to toner replenishment position, bulk of developer being toner density, in satisfactory, when relationship between output value V_{T_T} and amount of replenishing toner of toner density sensor is decided in significant, As on side where toner density is low shown in Figure 10, output value V_{T_T} of toner density sensor doing, to be large variation it becomes impossible to do the proper toner replenishment.

[0009]

As this invention improves above-mentioned deficiency, can do stable toner replenishment regardless of mounting position of toner density sensor, toner density changing, it designates that image formation device which can do stable toner replenishment is offered as the objective.

[0010]

[Means to Solve the Problems]

In order to achieve above-mentioned objective, with image formation device where invention which is stated in Claim 1 forms latent electrostatic image on the image bearing member, develops this latent electrostatic image with developer with developing device and makes the toner image, this toner image transfer makes transfer material, toner density sensor which detects toner density of developer inside toner replenishment device and aforementioned developing device which replenish toner in developer inside aforementioned developing device and, In those which possess toner density control section which decides goal value V_{ref} of toner density on basis of output value of image density sensor and this image density sensor which detect density of reference density pattern image which was formed on aforementioned image bearing member deciding toner replenishment ratio on basis of difference ($V_{T_T} - V_{ref}$) of the this goal value V_{ref} and output value V_{T_T} , of aforementioned toner density sensor at this toner replenishment ratio does toner replenishment in aforementioned toner replenishment device, Detecting difference of output value of aforementioned image density sensor in front and back of toner replenishment with aforementioned toner replenishment device, description above ($V_{T_T} - V_{ref}$) with it is something which has changing means which modifies relationship with toner replenishment ratio with this difference.

[0011]

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の画像形成装置において、前記変更手段が前記トナー濃度センサの出力値 V_T の絶対値に応じて前記 $(V_T - V_{ref})$ とトナー補給率との関係を変更するものである。

[0012]

【作用】

請求項 1 記載の発明では、トナー補給装置が現像装置内の現像剤にトナーを補給し、現像装置内の現像剤のトナー濃度がトナー濃度センサにより検知される。

像担持体上に形成された基準濃度パターン像の濃度は画像濃度センサにより検知される。

トナー濃度制御部は、画像濃度センサの出力値に基づいてトナー濃度の目標値 V_{ref} を決め、この目標値 V_{ref} とトナー濃度センサの出力値 V_T との差 $(V_T - V_{ref})$ に基づいてトナー補給率を決めてこのトナー補給率でトナー補給をトナー補給装置に行わせる。

変更手段は、トナー補給装置によるトナー補給の前後における画像濃度センサの出力値の差を検知し、この差により $(V_T - V_{ref})$ とトナー補給率との関係を変更する。

[0013]

請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の画像形成装置において、変更手段がトナー濃度センサの出力値 V_T の絶対値に応じて $(V_T - V_{ref})$ とトナー補給率との関係を変更する。

[0014]

【実施例】

図 2 は本発明の一実施例の概略を示す。

感光体ドラムからなる像担持体 11 は、駆動部により回転駆動されて帯電装置 12 により均一に帯電された後に露光装置により光像が露光されて静電潜像が形成され、イレーサ 13 により不要部分が除電される。

[0011]

Aforementioned changing means description above $(V_{_T-V_{ref}})$ with is something which modifies relationship with toner replenishment ratio according to absolute value of output value $V_{_T}$ of aforementioned toner density sensor invention which is stated in Claim 2 in image formation device which is stated in Claim 1.

[0012]

[Working Principle]

With invention which is stated in Claim 1, toner replenishment device replenishes toner in developer inside developing device, toner density of developer inside developing device is detected by toner density sensor.

density of reference density pattern image which was formed on image bearing member is detected by image density sensor.

toner density control section decides goal value V_{ref} of toner density on basis of the output value of image density sensor, deciding toner replenishment ratio on basis of the difference $(V_{_T-V_{ref}})$ of this goal value V_{ref} and output value $V_{_T}$, of toner density sensor at this toner replenishment ratio does toner replenishment in toner replenishment device.

As for changing means, difference of output value of image density sensor in front and back of toner replenishment with toner replenishment device is detected, $(V_{_T-V_{ref}})$ with relationship with toner replenishment ratio is modified with this difference.

[0013]

changing means $(V_{_T-V_{ref}})$ with relationship with toner replenishment ratio is modified according to absolute value of output value $V_{_T}$ of toner density sensor with invention which is stated in Claim 2, in image formation device which is stated in Claim 1.

[0014]

[Working Example (s)]

Figure 2 shows outline of one Working Example of this invention.

As for image bearing member 11 which consists of photoreceptor drum, rotary driving being done by drive unit, by charger 12 static charge after being done, light image being exposed in uniform by exposure apparatus, latent electrostatic image is formed, unnecessary part the deelectrification is done by eraser 13.

感光体ドラム上の静電潜像は現像装置 14 によりトナーとキャリアからなる二成分現像剤で現像されてトナー像となる。

転写ベルト 15 は、図示しない接離装置により、複写動作時には感光体ドラム 11 へ圧接されると同時に転写バイアス電源から転写バイアスが印加され、通常の複写待機時には感光体ドラム 11 への圧接が解除されて感光体ドラム 11 から離れる。

【0015】

給紙装置から給送されてきた転写紙は、転写ベルト 15 により搬送されて感光体ドラム 11 と転写ベルト 15 とのニップ部を通過する際に感光体ドラム 11 上のトナー像が転写され、図示しない定着装置によりトナー像が定着される。

また、感光体ドラム 11 はトナー像転写後にクリーニング装置 16 により残留トナーが除去される。

【0016】

また、複写動作の終了後には転写ベルト 15 が図示しない接離装置により感光体ドラム 11 への圧接が解除されて感光体ドラム 11 から離れ、感光体ドラム 11 上に基準濃度パターン像が形成される。

すなわち、感光体ドラム 11 は、駆動部により回転駆動されて帯電装置 12 により均一に帯電された後に露光装置により基準濃度パターン像の光像が露光されて静電潜像が形成され、イレーサ 13 により不要部分が除電される。

この感光体ドラム上の静電潜像は現像装置 14 により二成分現像剤で現像されて基準濃度パターン像のトナー像となり、転写紙へ転写されずに画像濃度センサ 10 によりその濃度が光学的に検知されてクリーニング装置 16 により除去される。

【0017】

また、現像装置 14 においては、現像タンク 17 内のトナーとキャリアとからなる二成分現像剤 18 が攪拌器 19 により攪拌されて現像ローラ 20 へ搬送され、現像ローラ 20 は現像剤を磁気的に吸引して磁気ブラシを形成する。

攪拌器 19 及び現像ローラ 20 は駆動部により回転駆動され、現像ローラ 20 上の現像剤(磁気ブラシ)は現像ローラ 20 の回転に伴って搬送されてドクタ部材 21 で一部が掻き落とされることによ

latent electrostatic image on photoreceptor drum being developed with two components developer which consists of toner and carrier with developing device 14, becomes toner image .

As for transfer belt 15, at time of copy operation when it is pressed to photoreceptor drum 11, by unshown connection separation device , transfer bias the imparting is done simultaneously from transfer bias voltage supply , pressure to photoreceptor drum 11 is cancelled at time of conventional copy waiting and leaves from photoreceptor drum 11.

【0015】

As for transfer paper which is sent from sheet feeder , being conveyed by the transfer belt 15, when passing nip of photoreceptor drum 11 and transfer belt 15, toner image on photoreceptor drum 11 is done transfer , toner image becomes fixed by unshown fixing apparatus .

In addition, photoreceptor drum 11 residual toner is removed after toner image transfer by the cleaning unit 16.

【0016】

In addition, transfer belt 15 pressure to photoreceptor drum 11 being cancelled after ending of copy operation by unshown connection separation device , reference density pattern image is formed on photoreceptor drum 11 separated from photoreceptor drum 11.

As for namely, photoreceptor drum 11, rotary driving being done by drive unit , by charger 12 the static charge after being done, light image of reference density pattern image being exposed in the uniform by exposure apparatus , latent electrostatic image is formed, unnecessary part deelectrification is done by eraser 13.

latent electrostatic image on this photoreceptor drum being developed with two components developer by developing device 14, becomes toner image of reference density pattern image , transfer do to transfer paper , density being detected by optical by image density sensor 10, it is removed by cleaning unit 16.

【0017】

In addition, regarding developing device 14, toner inside developing tank 17 and the two components developer 18 which consists of carrier being agitated by stirrer 19, it is conveyed to developing roller 20, developing roller 20 absorbing developer in magnetic , forms magnetic brush .

stirrer 19 and developing roller 20 rotary driving are done by drive unit , after being regulated in fixed quantity by fact that being conveyed attendant upon revolution of developing roller 20, part scratches developer (magnetic brush) on developing

り一定の量に規制された後に感光体ドラム 11 と現像ローラ 20 との間の現像領域へ搬送されて感光体ドラム 11 上の静電潜像を現像する。

【0018】

ドクタ部材 21 により現像ローラ 20 から掻き落とされた現像剤はセパレータ 22 を介して現像タンク 17 内に落下し、また、現像ローラ 20 上の現像剤は現像領域通過後に現像タンク 17 内に戻る。

このように現像タンク 17 内の現像剤は循環しながら感光体ドラム 11 上の静電潜像の現像に用いられる。

また、トナー補給装置 23 は、トナータンク 17 内のトナーをトナー補給ローラ 24 の回転により現像タンク 17 内の現像剤 18 上に補給し、このトナーは攪拌器 19 により現像剤 18 と攪拌されて混合される。

トナー濃度センサ 25 は現像タンク 17 に取り付けられ、現像タンク 17 内の現像剤のトナー濃度を検知する。

【0019】

図 1 は本実施例の回路構成の一部を示す。

マイクロコンピュータを用いて構成された制御部 26 は、トナー濃度センサ 25、画像濃度センサ 10 からの入力信号を取り込んで A/D 変換し、ドライバ 27 を介してトナー補給モータ 28 を制御する。

また、制御部 26 は操作部などからの入力信号を取り込み、本実施例の各部を制御して複写動作などを制御する。

【0020】

図 4 は制御部 26 の処理フローの一部を示す。

制御部 26 は、複写動作が終了した直後には上記接離機構を制御して転写ベルト 15 の感光体ドラム 11 に対する圧接を解除させて転写ベルト 15 を感光体ドラム 11 から離れさせ、露光装置に基準濃度パターン像(P センサパターン)を転写ベルト 15 に露光させる。

この場合、感光体ドラム 11 は駆動部により回転駆動されて帯電装置 12 により均一に帯電された後に露光装置による基準濃度パターン像の露光で静電潜像が形成され、イレーサ 13 により不要部分が除電される。

roller 20 with doctor member 21 and is dropped, being conveyed to the development region between photoreceptor drum 11 and developing roller 20, you develop the latent electrostatic image on photoreceptor drum 11.

【0018】

You scratch from developing roller 20 and with doctor member 21, developer which was dropped through separator 22, falls into developing tank 17, in addition, the developer on developing roller 20 returns inside developing tank 17 after development region passing.

this way developer inside developing tank 17 while circulating, is used for development of latent electrostatic image on photoreceptor drum 11.

In addition, toner replenishment device 23 replenishes toner inside toner tank 17 on the developer 18 inside developing tank 17 with revolution of toner replenishment roller 24, this toner is mixed with developer 18 being agitated by stirrer 19.

toner density sensor 25 is installed in developing tank 17, detects toner density of developer inside developing tank 17.

【0019】

Figure 1 shows portion of circuit constitution of this working example.

Taking in input signal from toner density sensor 25, image density sensor 10, A/D conversion it does controller 26 which configuration is done, making use of microcomputer, through driver 27, it controls toner replenishment motor 28.

In addition, controller 26 takes in input signal from operation portion, etc controls section of this working example and controls copy operation etc.

【0020】

Figure 4 shows portion of process flow of controller 26.

controller 26 immediately after copy operation ends, controlling the above-mentioned connection separation mechanism, cancelling pressure for photoreceptor drum 11 of transfer belt 15, exposes reference density pattern image (P sensor pattern) to transfer belt 15 in the exposure apparatus transfer belt 15 separated from photoreceptor drum 11.

In case of this, as for photoreceptor drum 11 rotary driving being done by the drive unit, after static charge making uniform by charger 12, with exposure apparatus latent electrostatic image is formed with exposure of reference density pattern image, unnecessary part deelectrification is done by eraser 13.

感光体ドラム上の静電潜像は現像装置 14 により二成分現像剤で現像されて基準濃度パターン像のトナー像が得られる。

【0021】

この基準濃度パターン像は転写ベルト15をそのまま通過し、画像濃度センサ 10 は感光体ドラム 11 上の基準濃度パターン像の濃度を光学的に検知する。

また、感光体ドラム 11 上の基準濃度パターン像はクリーニング装置 16 により除去される。

制御部 26 は、感光体ドラム 11 上の基準濃度パターン像に対する画像濃度センサ 10 の出力値 V_{SP} を取り込み、この V_{SP} に基づいてトナー濃度目標値 V_{ref} をシフトする。

V_{SP} 、 V_{ref} の関係は図 5 に示すようなテーブル L, N, H, HH として不揮発性メモリに格納されており、制御部 26 はそのテーブルを参照して V_{SP} に基づいてトナー濃度目標値 V_{ref} をシフトし、例えばテーブル N が選択されて設定されている場合において V_{SP} が $0.55V$ であれば V_{ref} を $-0.1V$ 変化させる。

【0022】

また、制御部 26 は、複写動作中には上記接離機構を制御して転写ベルト 15 を感光体ドラム 11 に圧接させ、トナー濃度センサ 25 により検知された現像装置 14 内の現像剤 18 のトナー濃度に対する出力値 V_T を取り込む。

次に、制御部 26 は、その V_T と複写動作終了直後に設定した V_{ref} との差 ($V_T - V_{ref}$) に基づいてトナー補給率を設定し、ドライバ 27 を介してトナー補給モータ 28 を制御してトナー補給装置 23 のトナー補給ローラ 24 によるトナー補給を制御する。

【0023】

($V_T - V_{ref}$) とトナー補給率との関係は図 6 に示すようなテーブル L, N, H, HH として不揮発性メモリに格納されており、制御部 26 はそのテーブルを参照して ($V_T - V_{ref}$) に基づいてトナー補給を制御し、例えばテーブル N が選択されて設定されている場合において $V_{ref} = 2.50V$ 、 $V_T = 2.65V$ で ($V_T - V_{ref}$) $= 0.15V$ であればトナー補給率を 45% に設定してトナー補給ローラ 24 によるトナー補給率が 45% になるようにトナー補給モータ 28 を制御する。

As for latent electrostatic image on photoreceptor drum being developed with two components developer by the developing device 14, toner image of reference density pattern image is acquired.

【0021】

this reference density pattern image passes transfer belt 15 that way, image density sensor 10 detects density of reference density pattern image on photoreceptor drum 11 in optical.

In addition, reference density pattern image on photoreceptor drum 11 is removed by cleaning unit 16.

controller 26 takes in output value V_{SP} of image density sensor 10 for reference density pattern image on photoreceptor drum 11, shift does toner density goal value V_{ref} on basis of this V_{SP} .

If relationship of V_{SP} , V_{ref} , to be housed in non-volatile memory as kind of table L, N, H, HH which is shown in Figure 5, controller 26 referring to table and shift to do toner density goal value V_{ref} on basis of V_{SP} , for example table N being selected and when it is set, putting V_{SP} is $0.55V$, $V_{ref} - 0.1V$ it changes.

【0022】

In addition, controller 26, during copy operating controlling the above-mentioned connection separation mechanism, pressing transfer belt 15 in the photoreceptor drum 11, takes in output value V_T for toner density of developer 18 inside developing device 14 which is detected by toner density sensor 25.

Next, controller 26 sets toner replenishment ratio on basis of difference ($V_T - V_{ref}$) of V_T and immediately after copy operation ending V_{ref} which is set, through driver 27, controlling toner replenishment motor 28, controls toner replenishment with toner replenishment roller 24 of toner replenishment device 23.

【0023】

($V_T - V_{ref}$) With relationship with toner replenishment ratio, is housed in non-volatile memory as the kind of table L, N, H, HH which is shown in Figure 6, controller 26 referring to the table, controls toner replenishment on basis of ($V_T - V_{ref}$), for example table N being selected, when it is set, putting, if they are ($V_T - V_{ref}$) $= 0.15V$ with $V_{ref} = 2.50V$, $V_T = 2.65V$, setting toner replenishment ratio to 45%, in order with toner replenishment roller 24 for toner replenishment ratio to become 45%, it controls toner replenishment motor 28.

制御部 26 はこのような処理を設定枚数分の複写動作が終了するまでの複写動作時に繰り返して行う。

【0024】

図 3 は制御部 26 の他の処理フローを示す。

本実施例においては、定量補給モードが設けられ、機械設置時にこの定量補給モードが実行される。

定量補給モードでは、制御部 26 は、トナー濃度センサ 25 からの出力値 V_T の検知を開始し、ドライバ 27 を介してトナー補給モータ 28 を制御して 60%のトナー補給を 3 回行わせた後にトナー濃度センサ 25 からの出力値 V_T の検知を終了する。

この場合、図 9 に示すようにトナー補給により V_T が変化する。

【0025】

そして、制御部 26 は、今検知した V_T の上限値 V_{Tmax} と下限値 V_{Tmin} との差 ($V_{Tmax} - V_{Tmin}$) を求め、この ($V_{Tmax} - V_{Tmin}$) に基づいてテーブル L, N, H, HH の設定 (トナー補給率の設定) を行う。

($V_{Tmax} - V_{Tmin}$) とテーブル L, N, H, HH との関係は図 7 に示すようなテーブルとして不揮発性メモリに格納されており、制御部 26 はそのテーブルを参照して ($V_{Tmax} - V_{Tmin}$) に基づいてテーブル L, N, H, HH のいずれかを選択して設定する。

この設定テーブルは上述のようにトナー補給の制御に用いられる。

このとき、 V_{ref} はそのままである。

【0026】

ところで、トナー濃度センサ 25 がトナー補給位置に近い場所に設置されているので、例えば機械が傾いて設置された場合には現像装置 14 内の現像剤が傾いてトナー濃度センサ 25 上の現像剤の嵩が変化し、トナー濃度センサ 25 上の現像剤が少ない場合にはトナー補給ローラ 24 によりトナーが補給されたときに V_T の変化が大きくなり、トナー濃度制御のバラツキが図 10 に示すように大きくなってしまふ。

【0027】

すなわち、図 10 に示す※1 のようにトナー補給ローラ 24 によりトナーが多く補給されると、その

controller 26 until copy operation of setting number of layers ends the treatment a this way over again, at time of copy operation does.

【0024】

Figure 3 shows other process flow of controller 26.

Regarding this working example, it can provide quantification replenishment mode, the this quantification replenishment mode is executed at time of machine installation.

With quantification replenishment mode, as for controller 26, it starts the detection of output value V_{T} from toner density sensor 25, through driver 27, controlling toner replenishment motor 28, after thrice making 60% toner replenishment do, it ends detection of output value V_{T} from toner density sensor 25.

In case of this, as shown in Figure 9, V_{T} changes with toner replenishment.

【0025】

And, controller 26 seeks difference ($V_{Tmax} - V_{Tmin}$) of upper limit V_{Tmax} and lower limit V_{Tmin} of V_{T} which now is detected, does setting (Setting of toner replenishment ratio) of table L, N, H, HH on basis of this ($V_{Tmax} - V_{Tmin}$).

($V_{Tmax} - V_{Tmin}$) With relationship with table L, N, H, HH, is housed in non-volatile memory as the kind of table which is shown in Figure 7, referring to table, selecting any of table L, N, H, HH on basis of ($V_{Tmax} - V_{Tmin}$), sets the controller 26.

this setting table above-mentioned way is used for the control of toner replenishment.

At time of this, V_{ref} is that way.

【0026】

Because by way, it is installed in site where toner density sensor 25 is close to toner replenishment position, for example machine tilting, when it is installed, developer inside developing device 14 tilting, bulk of developer on toner density sensor 25 changes, when developer on toner density sensor 25 is little, when toner was replenished by toner replenishment roller 24, change of V_{T} becomes large, As variation of toner density control shows in Figure 10, it becomes large.

【0027】

It shows in namely, Figure 10, * like 1 when toner is mainly replenished by toner replenishment roller 24, influence

影響がトナー濃度センサ 25 の出力値 V_T にタイムラグをもって現われる。

このため、その次の制御部 26 による V_T 検知時にはトナー濃度が非常に高いかのように検知されてしまい、図 6 に示すテーブルを用いたトナー濃度制御で次のトナー補給率が実際に必要なトナー補給量よりも少なめに選択されてしまう。

少ないトナー補給が続いた場合には、図 10 に示す※2、※3 のようにやはりタイムラグをもって V_T が上昇し、制御部 26 がトナー濃度が薄いと検知して必要量より多くトナー補給を行ってしまう。

【0028】

しかし、本実施例では、トナー濃度センサ 25 上の現像剤が少ない場合には機械設置時にテーブルを選択して設定することで($V_T - V_{ref}$)とトナー補給率との関係を変更するので、トナー補給によって V_T が大きく変化しても安定なトナー補給を行うことができる。

トナー濃度センサ 25 上の現像剤が少なくない場合には機械設置時にテーブル N, H または HH を選択して設定することで($V_T - V_{ref}$)とトナー補給率との関係を変更するので、現像によるトナー消費に合った適正なトナー補給を行うことができる。

このため、トナー濃度センサの取り付け位置にかかわらず安定したトナー補給を行うことができる。

【0029】

本発明の他の実施例では、上記実施例において、制御部 26 は、複写動作時において上述したように V_T 検知を行った際にその V_T の絶対値に応じてテーブルの設定を変更して($V_T - V_{ref}$)とトナー補給率との関係を変更する。

V_T とテーブル L, N, H, HH との関係は図 8 に示すようなテーブルとして不揮発性メモリに格納されており、制御部 26 はそのテーブルを参照して V_T に基づいてテーブル L, N, H, HH の設定を変更する。

例えば V_T が $V_T < 1.0V$ のときには制御部 26 はテーブル L を選択して設定する。この設定テーブルは上述のようにトナー補給の制御に用いられる。

appears in output value $V_{T</sub>T</sub> of toner density sensor 25 with the time lag .$

Because of this , like whether with following controller 26 at the time of $V_{T</sub>T</sub> detection toner density extremely high of it is detected, it is selected to relatively little in comparison with amount of replenishing toner where next toner replenishment ratio is actually necessary with toner density control which uses table which is shown in Figure 6 .$

When little toner replenishment continues, it shows in Figure 10 , * like 2, & 3 when $V_{T</sub>T</sub> rises with time lag after all, controller 26 toner density is thin, detecting, it does toner replenishment more than necessary amount .$

【0028】

But, because with this working example , when developer on toner density sensor 25 is little, at time of machine installation selecting table ($V_{T</sub>T</sub> - V_{ref}) with relationship with toner replenishment ratio is modified by fact that it sets, $V_{T</sub>T</sub> changing largely with toner replenishment , it is possible to do the stable toner replenishment .$$

When developer on toner density sensor 25 is not little, at time of machine installation selecting table N, H or HH, because ($V_{T</sub>T</sub> - V_{ref}) with it modifies relationship with toner replenishment ratio by fact that it sets, it is possible to do proper toner replenishment which is agreeable to toner consumption with development.$

Because of this , it is possible to do toner replenishment which is stabilized regardless of mounting position of toner density sensor .

【0029】

With other Working Example of this invention , as for controller 26, in time of copy operation above-mentioned way modifying setting of the table occasion where it detected $V_{T</sub>T</sub> according to absolute value of $V_{T</sub>T</sub>, ($V_{T</sub>T</sub> - V_{ref}) with it modifies relationship with toner replenishment ratio in above-mentioned Working Example .$$$

Relationship between $V_{T</sub>T</sub> and table L, N, H, HH, is housed in non-volatile memory as kind of table which is shown in Figure 8 , controller 26 referring to table , modifies setting of table L, N, H, HH on basis of the $V_{T</sub>T</sub>.$$

When for example $V_{T</sub>T</sub> is $V_{T</sub>T</sub> < 1.0V$, selecting table L, it sets controller 26. this setting table above-mentioned way is used for the control of toner replenishment .$

【0030】

トナー濃度センサ 25 がトナー補給位置に近い場所に設置されているので、トナー濃度センサ 25 上の現像剤が少ない場合にはトナー濃度によりトナー濃度センサ 25 上の現像剤の高が変化して V_T に影響が出やすく、例えばトナー濃度が低くてトナー濃度センサ 25 上の現像剤の高が減ったときには、前記実施例では現像剤の量が減ったときと同様にトナー補給率のバラツキがでる。

しかし、本実施例では、 V_T に応じてテーブルの設定を変更して($V_T - V_{ref}$)とトナー補給率との関係を変更するので、トナー濃度が変わっても安定なトナー補給を行うことができる。

【0031】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 記載の発明によれば、像担持体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置により現像剤で現像してトナー像とし、このトナー像を転写材に転写する画像形成装置であって、前記現像装置内の現像剤にトナーを補給するトナー補給装置と、前記現像装置内の現像剤のトナー濃度を検知するトナー濃度センサと、前記像担持体上に形成された基準濃度パターン像の濃度を検知する画像濃度センサと、この画像濃度センサの出力値に基づいてトナー濃度の目標値 V_{ref} を決め、この目標値 V_{ref} と前記トナー濃度センサの出力値 V_T との差($V_T - V_{ref}$)に基づいてトナー補給率を決めてこのトナー補給率でトナー補給を前記トナー補給装置に行わせるトナー濃度制御部とを有するものにおいて、前記トナー補給装置によるトナー補給の前後における前記画像濃度センサの出力値の差を検知してこの差により前記($V_T - V_{ref}$)とトナー補給率との関係を変更する変更手段を備えたので、トナー濃度センサの取り付け位置にかかわらず一層安定したトナー補給を行うことができる。

【0032】

請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 記載の画像形成装置において、前記変更手段が前記トナー濃度センサの出力値 V_T の絶対値に応じて前記($V_T - V_{ref}$)とトナー補給率との関係を変更

【0030】

Because it is installed in site where toner density sensor 25 is close to the toner replenishment position, when developer on toner density sensor 25 is little, bulk of developer on toner density sensor 25 changing with toner density, influence is easy to appear in $V_{_T}$, when for example toner density being low, bulk of developer on the toner density sensor 25 decreases, When with aforementioned Working Example quantity of developer decreases, variation of toner replenishment ratio comes out in same way.

But, because with this working example, modifying setting of table according to $V_{_T}$, ($V_{_T} - V_{ref}$) with it modifies relationship with toner replenishment ratio, toner density changing, it is possible to do stable toner replenishment.

【0031】

【Effects of the Invention】

Like above according to invention which is stated in Claim 1, with image formation device where it forms latent electrostatic image on image bearing member, it develops the this latent electrostatic image with developer with developing device and makes toner image, this toner image the transfer it makes transfer material, toner density sensor which detects toner density of the developer inside toner replenishment device and aforementioned developing device which replenish toner in developer inside aforementioned developing device and, In those which possess toner density control section which decides goal value V_{ref} of toner density on basis of output value of image density sensor and this image density sensor which detect density of reference density pattern image which was formed on aforementioned image bearing member deciding toner replenishment ratio on basis of difference ($V_{_T} - V_{ref}$) of the this goal value V_{ref} and output value $V_{_T}$, of aforementioned toner density sensor at this toner replenishment ratio does toner replenishment in aforementioned toner replenishment device, Detecting difference of output value of aforementioned image density sensor in front and back of toner replenishment with aforementioned toner replenishment device, because description above ($V_{_T} - V_{ref}$) with it had changing means which modifies the relationship with toner replenishment ratio due to this difference, it is possible to do toner replenishment which it stabilizes more regardless of mounting position of toner density sensor.

【0032】

According to invention which is stated in Claim 2, in image formation device which is stated in Claim 1, because aforementioned changing means description above ($V_{_T} - V_{ref}$) with relationship with toner

するので、トナー濃度が変わっても安定なトナー補給を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例の回路構成の一部を示すブロック図である。

【図2】

同実施例の概略を示す断面図である。

【図3】

同実施例における制御部の処理フローの一部を示すフローチャートである。

【図4】

同実施例における制御部の処理フローの他の一部を示すフローチャートである。

【図5】

同実施例で用いたテーブルを示す図である。

【図6】

同実施例で用いた他のテーブルを示す図である。

【図7】

同実施例で用いた他のテーブルを示す図である。

【図8】

同実施例で用いた他のテーブルを示す図である。

【図9】

同実施例の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図10】

従来装置及び上記実施例の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図11】

従来装置の別の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

10

replenishment ratio is modified according to absolute value of output value V_{T} of aforementioned toner density sensor, the toner density changing, it is possible to do stable toner replenishment.

[Brief Explanation of the Drawing (s)]

[Figure 1]

It is a block diagram which shows portion of circuit constitution of one Working Example of the this invention.

[Figure 2]

It is a sectional view which shows outline of same Working Example.

[Figure 3]

It is a flowchart which shows portion of process flow of controller in the same Working Example.

[Figure 4]

It is a flowchart which shows other portion of process flow of controller in same Working Example.

[Figure 5]

It is a figure which shows table which is used with same Working Example.

[Figure 6]

It is a figure which shows other table which is used with same Working Example.

[Figure 7]

It is a figure which shows other table which is used with same Working Example.

[Figure 8]

It is a figure which shows other table which is used with same Working Example.

[Figure 9]

It is a timing chart which shows actuation timing of same Working Example.

[Figure 10]

It is a timing chart which until recently shows actuation timing of device and above-mentioned Working Example.

[Figure 11]

It is a timing chart which until recently shows another actuation timing of device.

[Explanation of Symbols in Drawings]

10

画像濃度センサ

image density sensor

25

25

トナー濃度センサ

toner density sensor

26

26

制御部

controller

27

27

ドライバ

driver

28

28

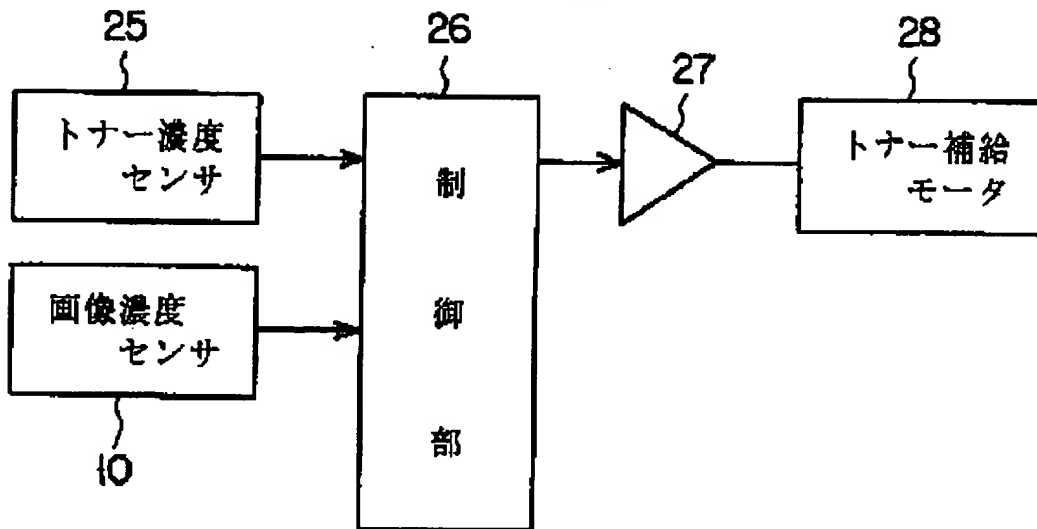
トナー補給モータ

toner replenishment motor

Drawings

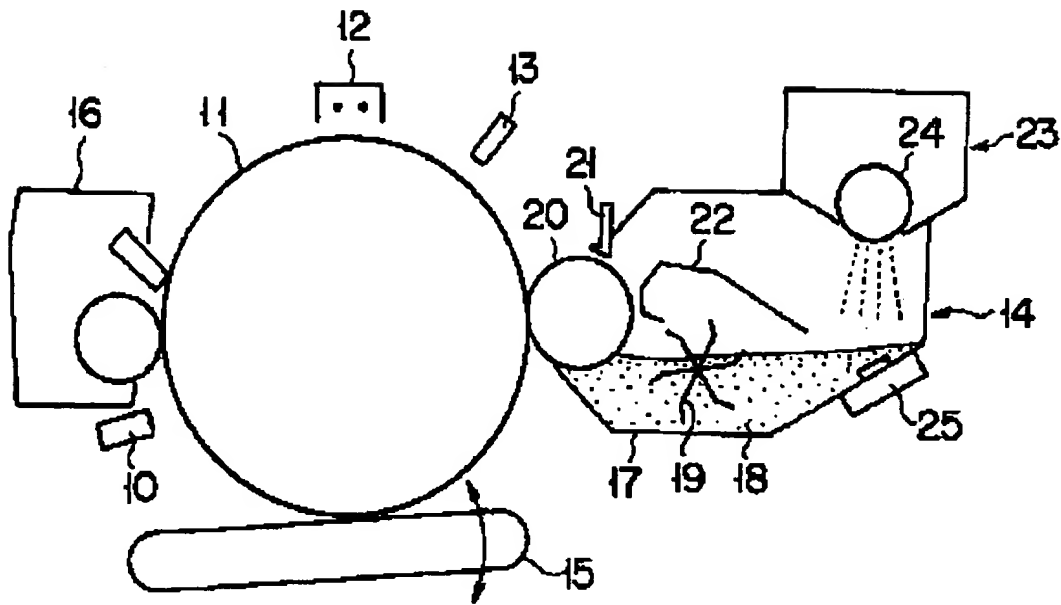
【図1】

[Figure 1]



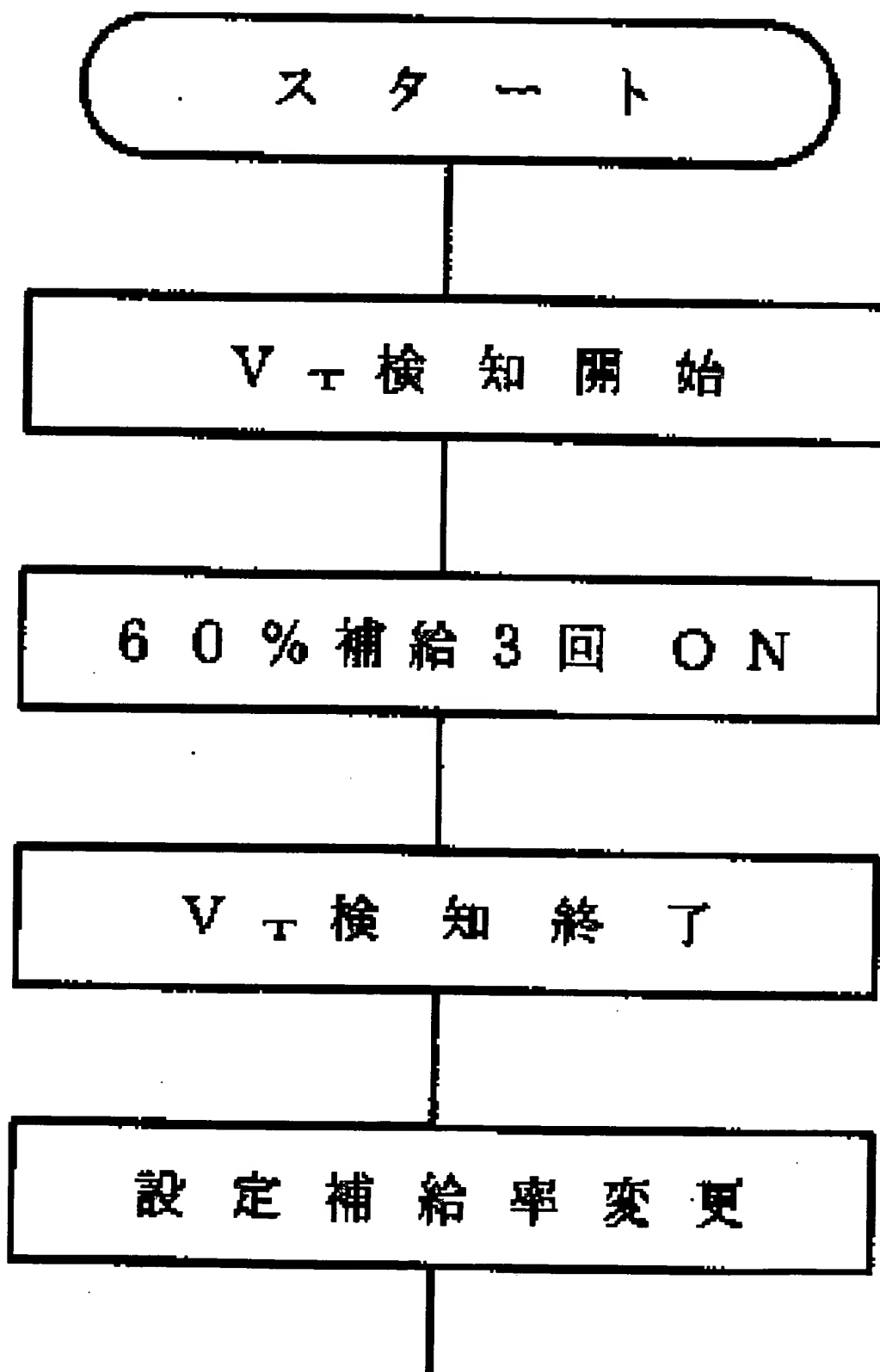
【図2】

[Figure 2]



【図3】

[Figure 3]



【図5】

[Figure 5]

設定補給率 $V_{sp}(V)$	(L)	(N)	(H)	(HH) 60%
~ 0.4	+0.05	+0.05	+0.05	+0.05
0.4~0.5	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05
0.5~0.8	-0.05	-0.1	-0.15	0.2
0.8~1.0	-0.1	-0.15	-0.15	0.2
1.0~	-0.2	-0.2	-0.2	0.2

【図6】

[Figure 6]

設定補給率 $V_T - V_{ref}(V)$	(L)	(N)	(H)	(HH)
~ 0	0	0	0	0
0 ~ 0.05	3.5	7	11.5	15
0.05 ~ 0.10	15	30	45	60
0.10 ~ 0.20	30	45	45	60
0.20 ~	60	60	60	60

【図7】

[Figure 7]

V_{Tmax} - V_{Tmix}	設 定 補 給 率
0.20 ~	(L)
0.10 ~ 0.20	(N)
0.05 ~ 0.10	(H)
~ 0	(HH)

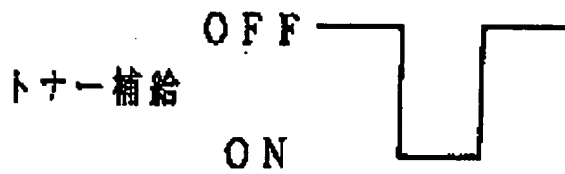
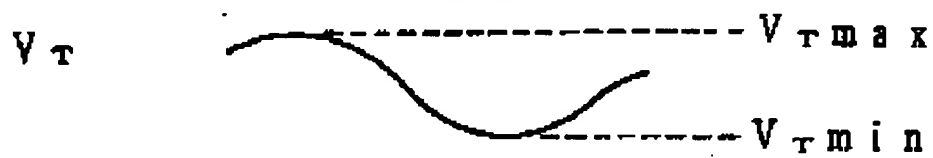
【図8】

[Figure 8]

V_T	設定 補給率
~ 1.0	(L)
$1.0 \sim 2.5$	(N)
$2.5 \sim 3.5$	(N)
$3.5 \sim$	(H H)

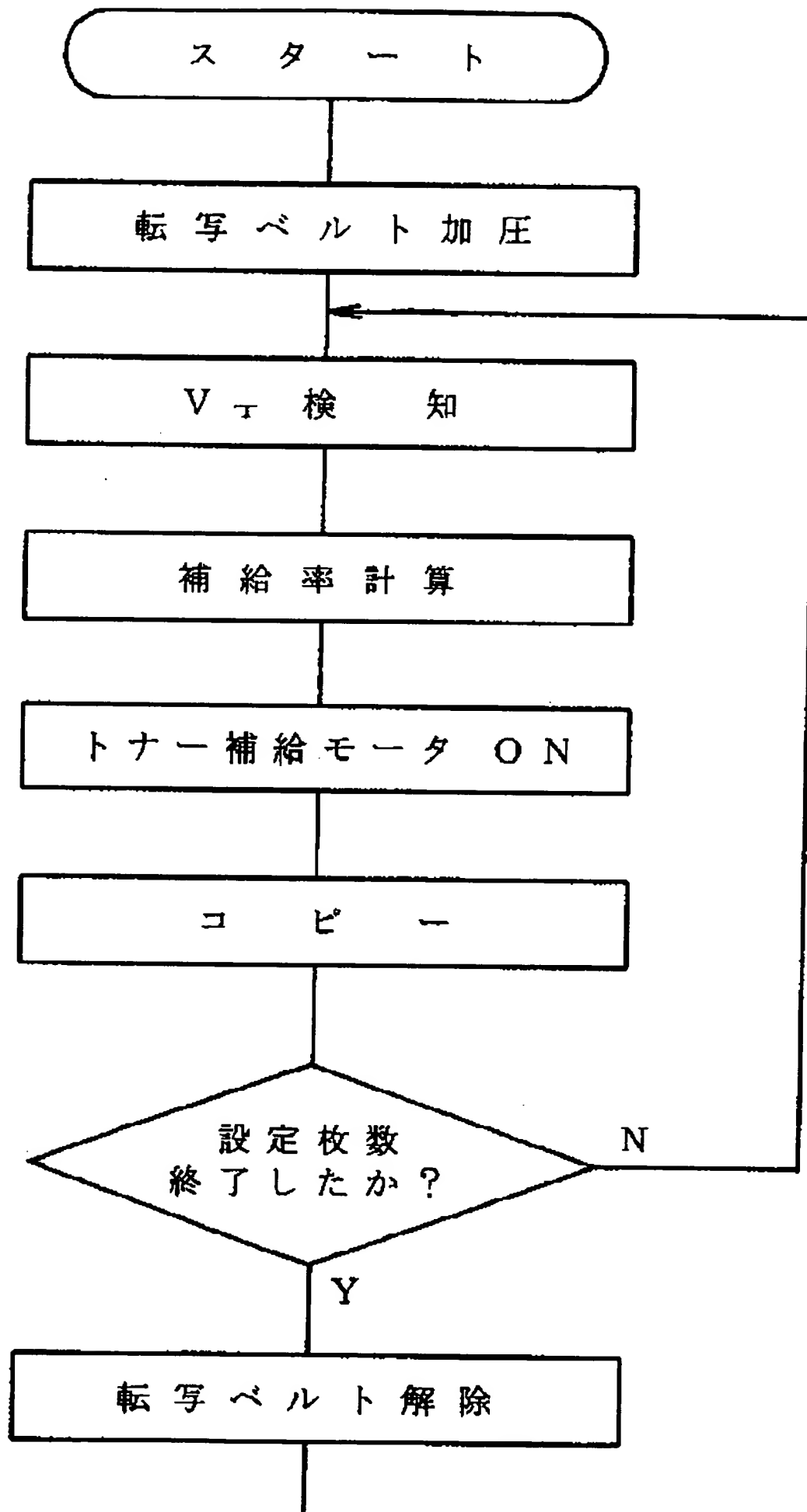
【図9】

[Figure 9]



【図4】

[Figure 4]

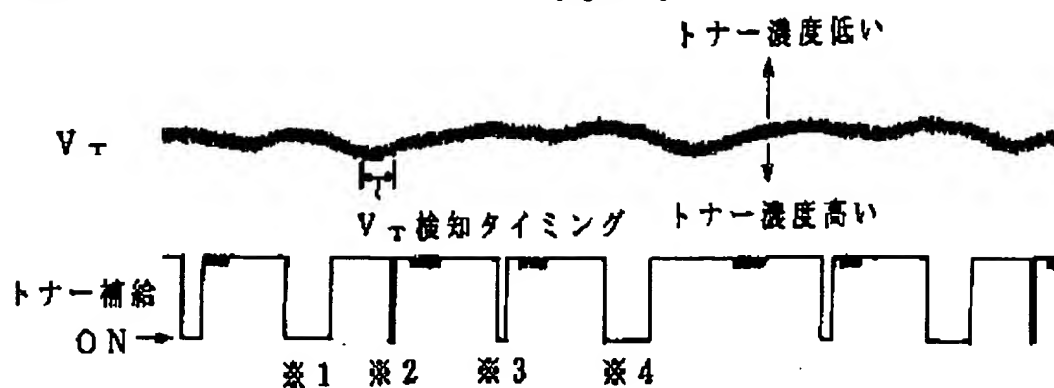


5-1-24

(7,296)

【図10】

[Figure 10]



【図11】

[Figure 11]

